

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

矢菅 浩規

お茶の水女子大学 ソフトマター教育研究センター
研究協力員

マイクロ格子構造を用いた自動液体サンプリング

研究成果の概要

トイレの排水や下水からヒト由来の分子情報をリアルタイムかつ広範囲に取得することが可能になれば、感染症パンデミック時に地域のまん延情報をいち早く取得したり、個人の健康異常を早期に知らせたりするシステムにつながり、感染症や高齢化に対応するロバストな社会の実現に貢献すると思われる。これまで、排水や下水からヒト由来の分子情報を取得しようという試みはあるが、サンプル液体の採取を人が行い、その後分子検出を行う必要があるため、リアルタイムかつ広範囲に実施することは困難である。本研究では、リアルタイムかつ広範囲な分子情報の取得を可能にする自立型の分子センサの開発に向け、測定対象液体から自動的に液体をサンプリングする技術の開発を行う。

2022年度は、液体サンプリング・排出技術の実証を行った。まず、格子構造に対し金属薄膜とポリマ薄膜を形成し、Electrowetting on dielectric (EWOD)により濡れ性の制御が可能な格子構造を製作した。この格子構造を用い、水溶液と格子構造の間に電位差を生じさせたところ、格子構造内に液体が吸引される様子が確認された。また、オイルが浸漬した状態の格子構造で同様の電圧印加を行ったところ液体が吸引され、印加電圧を解除すると液体が外に排出される様子が確認された。また、上記の原理を用いて、格子構造に水溶液とオイルの界面を通過させたところ、あらかじめ満たされていた水溶液が液滴となって残存することが確認された。上記の実験に加え、次年度の準備として、polymerase chain reaction (PCR)の予備実験を行った。具体的には、ガラス基板上でのPCR実験と、液滴中でのPCR実験を行った。